

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11191241 A**

(43) Date of publication of application: **13.07.1999**

(51) Int. Cl. **G11B 7/24**
G11B 7/24

(21) Application number: **09359837**

(22) Date of filing: **26.12.1997**

(71) Applicant: **TOSOH CORP**

(72) Inventor: **INAO TOSHIO**

(54) **PHASE TRANSITION OPTICAL RECORD MEDIUM**

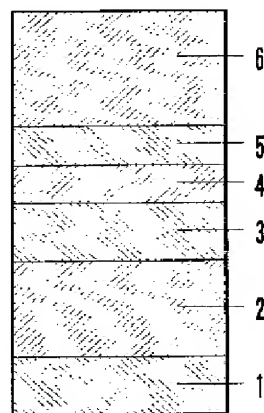
amorphous state.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase transition optical record medium having a high overwriting erasure rate and high CNR.

SOLUTION: A light absorption layer consisting of tungsten is formed in contact with a recording layer 3 on the surface of the recording layer 3 on the side opposite to a substrate 1 of the phase transition optical record medium which executes recording and erasing of information by utilizing a reversible phase transition between the crystalline phase and amorphous phase of the recording layer 3. The light absorptivity of the recording layer 3 in the crystalline state is made higher than the light absorptivity of the recording layer 3 in the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-191241

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 8

5 2 2

F I

G 1 1 B 7/24

5 3 8 A

5 2 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-359837

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 12 月 26 日

(71) 出願人 000003300

東ソー株式会社

山口県新南陽市開成町4560番地

(72) 発明者 稲生 俊雄

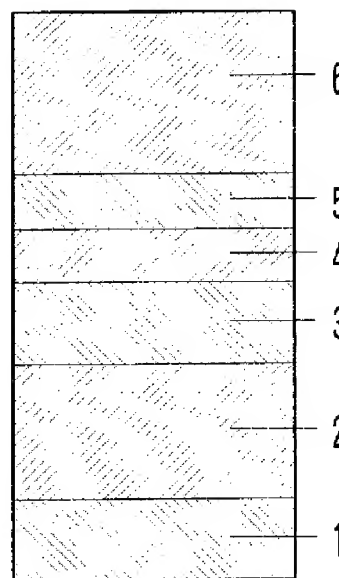
神奈川県横浜市神奈川区六角橋 5 丁目 21 番
33 号

(54) 【発明の名称】 相変化光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 オーバーライト消去率が高く、かつ、高い C N R を有する相変化光記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、記録層の基板とは反対側の面に記録層に接してタングステンからなる光吸収層を形成するとともに、結晶状態での記録層の光吸収率をアモルファス状態の記録層の光吸収率よりも大きくする。



1 : 基 板
2 : 第一保護層
3 : 記録層
4 : W 層
5 : 第二保護層
6 : 反射層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に記録層を含む多層膜を形成し、この記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、タングステン（W）からなる光吸収層を記録層の光入射側と逆側の面に記録層に接して形成し、結晶状態での記録層の光吸収率を A_c 、アモルファス状態での記録層の光吸収率を A_a としたとき $A_c \geq A_a$ とすることを特徴とする相変化光記録媒体。

【請求項2】 基板上に記録層を含む多層膜を形成し、この記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、基板上に $ZnS-SiO_2$ からなる第一保護層、 $GeSbTe$ からなる記録層、Wからなる光吸収層、 $ZnS-SiO_2$ からなる第二保護層およびAl合金からなる反射層をこの順に積層した構造を有し、結晶状態での記録層の光吸収率を A_c 、アモルファス状態での記録層の光吸収率を A_a としたとき $A_c \geq A_a$ とすることを特徴とする相変化光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は書き換えが可能な光情報記録媒体のなかで、レーザービーム等によって記録層に相変化を生じさせ、情報の記録、再生及び消去を行なう相変化光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】相変化光記録媒体は書き換え可能な光記録媒体の一種であり、記録層の可逆的な相変化（多くは結晶－アモルファス間）によって情報を記録するものである。単一ヘッドにより単層記録膜で光変調オーバーライトが可能であり、また、相変化に伴う反射率の変化により信号を読み取るので、CD-ROM等の既存の光記録媒体との互換性が高い等の特徴を有することから、書き換え可能な光記録媒体として近年盛んに研究開発がなされている。

【0003】相変化光記録媒体は、一般に、記録層の結晶相（消去状態）上にレーザービームによってアモルファス相の記録マークを形成することによって記録を行ない、結晶相とアモルファス相との反射率の差を検出することによって再生信号を得る。また、信号記録の際のレーザービームの強度をアモルファス化の強度（ピークパワー）と結晶化の強度（バイアスパワー）との間で強度変調させることにより（図1参照）、単一ビーム、単層記録膜の組み合わせで光変調オーバーライト（ダイレクトオーバーライト）が可能であり、大容量かつ高速転送レートの記録媒体を得ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】相変化光記録媒体では上述のようにダイレクトオーバーライトが可能であるが、初期信号上に新たな信号をオーバーライトした場

合、オーバーライト後に初期信号が完全に消えず、いわゆる消し残りが生じ、OW消去率があまり良くなかった。このため、記録層の結晶状態での光吸収率を A_c 、記録層のアモルファス状態での光吸収率を A_a とした時に、 $A_c \geq A_a$ となるように、いわゆる吸収率補正を行なうことによりオーバーライト時におけるマーク歪みが低減でき、OW消去率が向上することが報告されている（電子情報通信学会技術報告：MR92-71（1992年））。しかし、従来の4層構造（基板／第一保護層／記録層／第二保護層／反射層）において吸収率補正を行なうと反射率モジュレーション（（結晶相での反射率）－（アモルファス相での反射率））／（結晶相での反射率）が小さくなり信号レベルが低下し、この結果、高いCNRを得るのが困難であった。

【0005】本発明は、オーバーライト後の消し残りを少なくし、OW消去率を向上させ、さらに、高いCNRを有する相変化光記録媒体を提供することを目的としている

【0006】。

【課題を解決するための手段】本発明者は上述のような現状に鑑み、鋭意検討を重ねた結果、相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、Wからなる光吸収層を記録層の光入射側と逆側の面に記録層に接して形成し、結晶状態での記録層の光吸収率を A_c 、アモルファス状態での記録層の光吸収率を A_a としたとき $A_c \geq A_a$ とすることにより、OW消去率が向上し、さらに、高いCNRを得られることを見だし本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、本発明の相変化光記録媒体は基板上に記録層を含む多層膜を形成し、この記録層の結晶相とアモルファス相との間の可逆的な相変化を利用して、情報の記録・消去を行なう相変化光記録媒体において、タングステン（W）からなる光吸収層を記録層の光入射側と逆側の面に記録層に接して形成し、結晶状態での記録層の光吸収率を A_c 、アモルファス状態での記録層の光吸収率を A_a としたとき $A_c \geq A_a$ とすることを特徴とするものである。

【0008】図2は本発明が適用される相変化光記録媒体の一実施例の構造を示す部分断面図である。基板1としては使用するレーザーの波長領域において十分透明であり、機械特性などの媒体基板としての特性を満たすものであれば特に限定されず、ガラス、ポリカーボネート、アモルファスポリオレフィン等を用いることができる。この基板1の上に第一保護層2として ZnS 、 AlN 、 Ta_2O_5 等からなる誘電体膜を形成する。この誘電体膜上に $GeSbTe$ 系薄膜、 $InSbTe$ 系薄膜等からなる記録層3を形成する。この記録層上にW膜からなる光吸収層4を形成する。さらにこの上に第二保護層5として ZnS 、 AlN 、 Ta_2O_5 等からなる誘電体膜を形成する。この上に反射層6としてAl合金等から

なる薄膜を形成する。

【0009】第一保護層及び第二保護層は記録層を保護する役割のほかに記録層への光吸収効率を高めたり、また、記録前後の反射光の変化量を大きくする役割も有する。このため、これら保護層や記録層、光吸収層および反射層の厚さは使用するレーザー波長などを考慮して、結晶状態での記録層の光吸収率を A_c 、アモルファス状態での記録層の光吸収率を A_a としたときに $A_c \geq A_a$ となるように設計する。

【0010】これらの第一、第二保護層、記録層は上記に列挙した物質などが使用できるが第一、第二保護層として $ZnS-SiO_2$ 、記録層として $GeSbTe$ を用いるのがより好ましい。

【0011】以上の第一、第二保護層、記録層、光吸収層、反射層はDCスパッタ法、RFスパッタ法、真空蒸着法等の真空成膜技術により成膜することができる。

【0012】さらに、これらの層を真空成膜技術により形成した後、更にその上に、必要に応じて合成樹脂等からなる保護コート層を形成しても良い。

【0013】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づき更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0014】（実施例）以下に示すようにして、図2に示すような構造の相変化型光ディスクを製造した。ポリカーボネート製のディスク状の基板1上に $ZnS-20mol\%SiO_2$ からなる第一保護層2（膜厚220nm）を $ZnS-20mol\%SiO_2$ ターゲットのRFスパッタリングにより成膜した。この上に $Ge_2Sb_2Te_5$ からなる記録層3（膜厚20nm）を $Ge_2Sb_2Te_5$ 合金ターゲットのDCスパッタリングにより成膜した。この上にW膜からなる光吸収層4（膜厚10nm）をDCスパッタリング法により成膜した。さらに $ZnS-20mol\%$

SiO_2 からなる第二保護層5を $ZnS-20mol\%SiO_2$ ターゲットのRFスパッタリングにより成膜した。この後、反射層6として $Al-1.5wt\%Cr$ 合金膜（膜厚100nm）を形成した。以上のような構造で第二保護層5の膜厚を種々に変化させた相変化型光ディスクを作製した。

【0015】本実施例の構造での記録層の光吸収率、反射率モジュレーションの計算結果（第二保護層膜厚依存性）を図3に示す。

【0016】以上のようにして得られた相変化型光ディスクを記録再生装置にセットして、線速度6.0m/secで回転させながら、680nmの波長のレーザービームを6mWの強度で照射して記録層を結晶化させた。次に、記録層を結晶化させた領域のトラック上に同じ装置を使用して、線速度6.0m/secで図4に示すようなレーザーパターンで200ns周期（5.00MHz）の変調信号（f1信号）を記録し、この上に図5に示すようなレーザーパターン（マルチパルス）で933ns周期（1.07MHz）の変調信号（f2信号）をオーバーライト記録した。ここで、レーザーの各パワーをピークパワー（ P_p ）：11.0mW、再生パワー（ P_r ）：1.0mW、オフパルスパワー（ P_{off} ）：1.0mWとした。上記のようなオーバーライト記録を行なった際、f2信号のオーバーライト前後のf1信号のキャリアレベルの差をOW消去率として定義して、このOW消去率のバイアスパワー（ P_b ）依存性を測定した。第二保護層の膜厚が20nmのサンプルの測定結果を図6に示す。このような測定から各々のサンプルのOW消去率の最大値を求めた。これらのOW消去率、およびf1信号のCNRの測定結果のまとめを表1に示す。

【0017】

【表1】

| 第二保護層膜厚 | 吸 収 率 | | 反 射 率 | OW | CNR |
|---------|---------|------|----------|-------|------|
| | アモルファス相 | 結晶相 | モジュレーション | 消 去 率 | |
| [nm] | [%] | [%] | [%] | [dB] | [dB] |
| 10 | 60.3 | 63.7 | 70.9 | 24.5 | 53.0 |
| 20 | 56.6 | 62.1 | 65.1 | 28.6 | 52.1 |
| 30 | 53.2 | 60.4 | 58.8 | 29.8 | 50.5 |

【0018】（比較例）以下に示すようにして、図7に示すような構造の相変化型光ディスクを製造した。ポリカーボネート製のディスク状の基板11上に $ZnS-20mol\%SiO_2$ からなる第一保護層12（膜厚220nm）を $ZnS-20mol\%SiO_2$ ターゲットのRFスパッタリングにより成膜した。この上に $Ge_2Sb_2Te_5$ からなる記録層13（膜厚20nm）を Ge_2Sb_2T

e_5 合金ターゲットのDCスパッタリングにより成膜した。さらに $ZnS-20mol\%SiO_2$ からなる第二保護層15を $ZnS-20mol\%SiO_2$ ターゲットのRFスパッタリングにより成膜した。この後、反射層16として $Al-1.5wt\%Cr$ 合金膜（膜厚100nm）を形成した。以上のような構造で第二保護層15の膜厚を種々に変化させた相変化型光ディスクを作製した。

【0019】本実施例の構造での記録層の光吸収率、反射率モジュレーションの計算結果（第二保護層膜厚依存性）を図8に示す。

【0020】以上のようにして得られた相変化型光ディスクを記録再生装置にセットして、線速度6.0m/secで回転させながら、680nmの波長のレーザービームを6mWの強度で照射して記録層を結晶化させた。次に、記録層を結晶化させた領域のトラック上に同じ装置を使用して、線速度6.0m/secで図4に示すようなレーザーパターンの200ns周期（5.00MHz）の変調信号（f1信号）を記録し、この上に図5に示すようなレーザーパターン（マルチパルス）の933ns周期（1.07MHz）の変調信号（f2信号）を

オーバーライト記録した。ここで、レーザーの各パワーをピークパワー（Pp）：11.0mW、再生パワー（Pr）：1.0mW、オフパルスパワー（Poff）：1.0mWとした。上記のようなオーバーライト記録を行なった際、f2信号のオーバーライト前後のf1信号のキャリアレベルの差をOW消去率として定義して、このOW消去率のバイアスパワー（Pb）依存性を測定した。第二保護層の膜厚が30nmのサンプルの測定結果を図9に示す。このような測定から各々のサンプルのOW消去率の最大値を求めた。これらのOW消去率、およびf1信号のCNRの測定結果のまとめを表2に示す。

【0021】

【表2】

| 第二保護層膜厚 | 吸 収 率 | | 反 射 率 モジュレーション | OW 消 去 率 | C N R |
|---------|---------|-------|-------------------|-------------|-------|
| | アモルファス相 | 結 晶 相 | | | |
| [nm] | [%] | [%] | [%] | [dB] | [dB] |
| 10 | 81.1 | 74.3 | 77.7 | 10.7 | 53.8 |
| 20 | 84.0 | 76.9 | 70.3 | 9.8 | 53.2 |
| 30 | 83.3 | 77.9 | 55.0 | 13.5 | 49.3 |

【0022】

【発明の効果】本発明の相変化型光記録ディスクでは、表1、2からW膜からなる光吸収層を形成し、結晶状態での記録層の光吸収率をAc、アモルファス状態での記録層の光吸収率をAaとしたときにAc≥Aaとすることにより、ダイレクトオーバーライトによる信号の消し残りが少ない高いOW消去率、および高いCNRを有する相変化光ディスクを得る事ができる。これにより、より信頼性の高い相変化型光記録ディスクを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】相変化光記録媒体の記録再生装置におけるレーザーパワーの関係を示す図である。

【図2】本発明の相変化光記録媒体の一例の構造を示す部分断面図である。

【図3】実施例の相変化光ディスクにおける吸収率と反射率モジュレーションの計算結果（第二保護層膜厚依存性）を示す図である。

【図4】実施例及び比較例の記録再生特性の測定に使用したf1信号のレーザーパワーのパターンを示す図である。

【図5】実施例及び比較例の記録再生特性の測定に使用したf2信号のレーザーパワーのパターンを示す図である。

【図6】実施例の第二保護層膜厚が20nmの相変化型光記録ディスクのOW消去率とバイアスパワーとの関係を示す図である。

【図7】比較例の相変化光記録媒体の構造を示す部分断面図である。

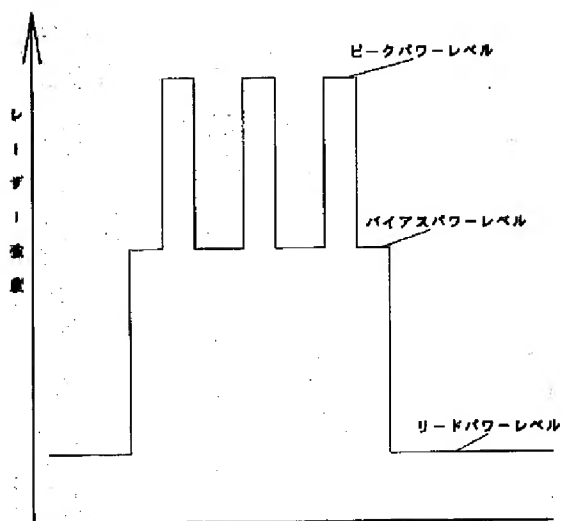
【図8】比較例の相変化光ディスクにおける吸収率と反射率モジュレーションの計算結果（第二保護層膜厚依存性）を示す図である。

【図9】比較例の第二保護層膜厚が30nmの相変化型光記録ディスクのOW消去率とバイアスパワーとの関係を示す図である。

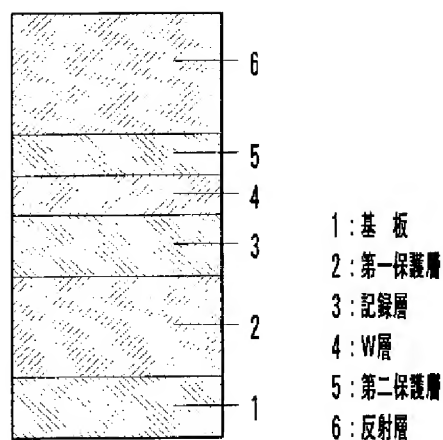
【符号の説明】

- 1、11：基板
- 2、12：第一保護層
- 3、13：記録層
- 4：タングステン（W）層
- 5、15：第二保護層
- 6、16：反射層

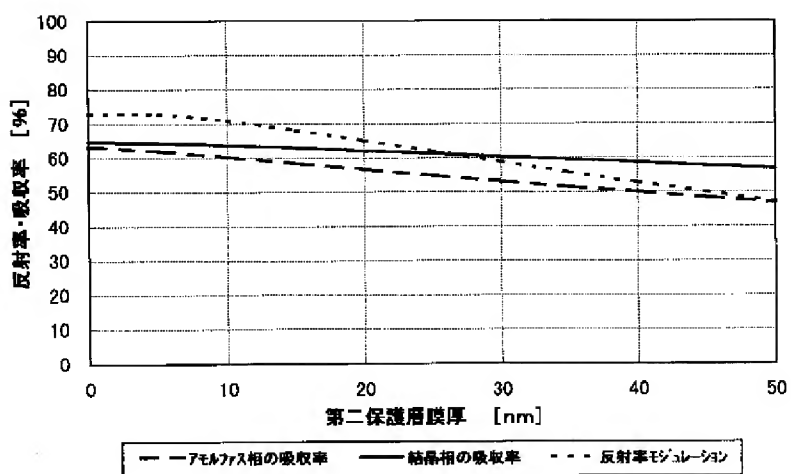
【図1】



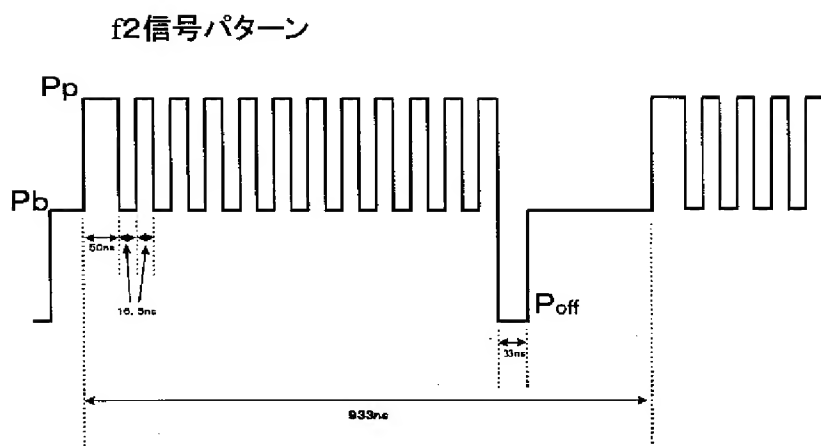
【図2】



【図3】



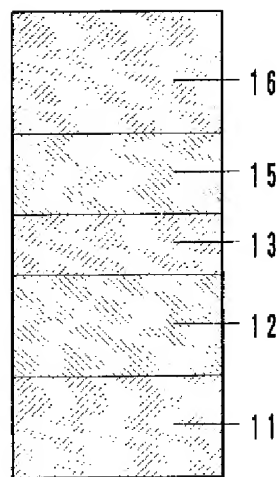
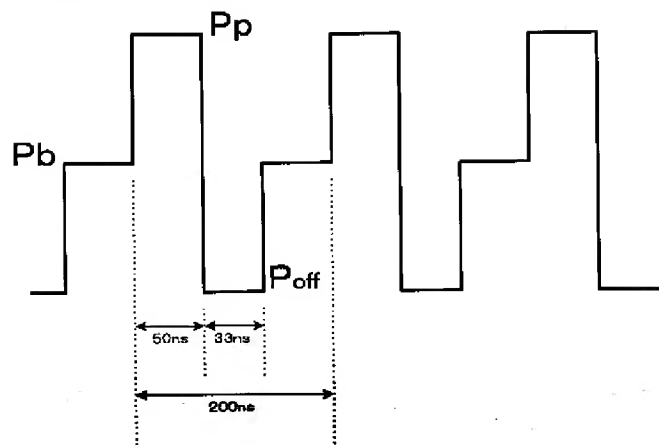
【図5】



【図4】

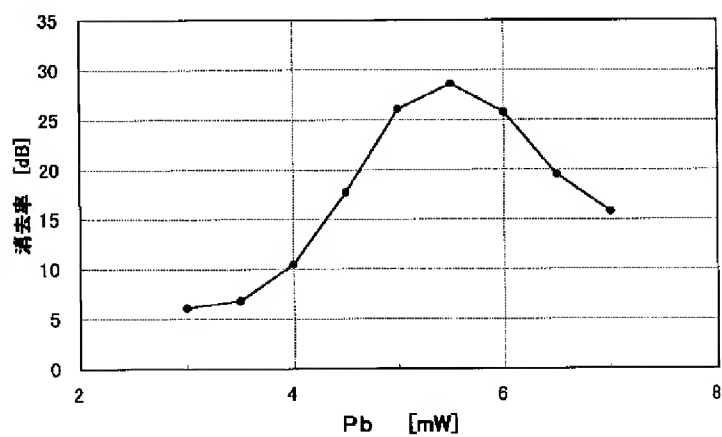
【図7】

f1信号パターン

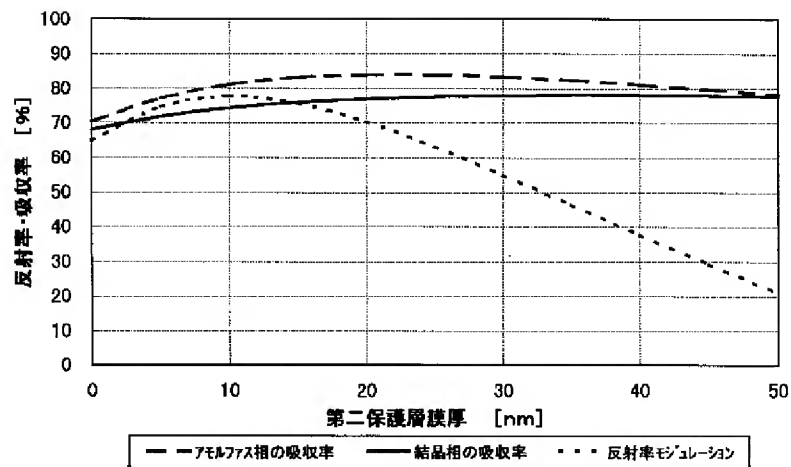


11:基 板
12:第一保護層
13:記録層
15:第二保護層
16:反射層

【図6】



【図8】



【図 9】

